

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-333166

(43)Date of publication of application : 22.11.2002

(51)Int.Cl.

F24F 5/00

(21)Application number : 2001-138600 (71)Applicant : NKK CORP

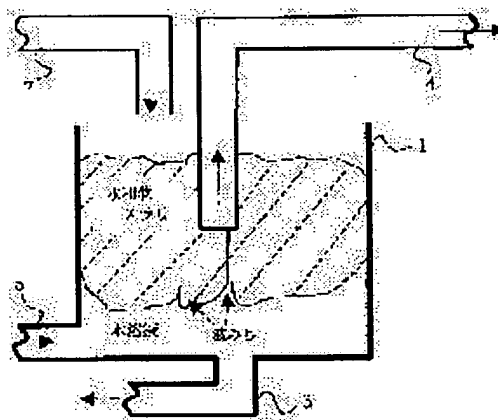
(22)Date of filing : 09.05.2001 (72)Inventor : SONODA KATSUKI
TAKAO SHINGO

(54) METHOD FOR TAKING OUT HYDRATE SLURRY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for taking out hydrate slurry capable of high efficiently and smoothly taking out hydrate slurry.

SOLUTION: In a method for taking out hydrate slurry from a storage tank where a water solution and hydrate slurry are stored in a state to be separated in stratification: (1) the hydrate slurry is taken out by pulsating a take-out flow rate of the hydrate slurry; (2) the hydrate slurry is taken out by rotating an agitating vane situated in the vicinity of the suction port of a discharge pipe to take out the hydrate slurry; (3) the hydrate slurry is taken



out by rotating at least one or more of a plurality of agitating vanes situated in the storage tank; (4) the hydrate slurry is taken out by injecting the hydrate slurry through a nozzle disposed in the vicinity of the suction port of a discharge pipe to take out the hydrate slurry; and (5) the hydrate slurry is taken out by suppressing formation of a liquid passage or extinguishing a formed liquid passage by a plurality of resistors hung down from a floating body freely movable on a liquid surface in the storage tank.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]How to take out hydrate slurry solution and hydrate slurry being the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and making an extraction flow of hydrate slurry ripple.

[Claim 2]How to take out hydrate slurry rotating stirring wings provided near the admission port of an expenditure pipe which solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and takes out hydrate slurry.

[Claim 3]How to take out hydrate slurry rotating at least one or more of two or more of the stirring wings which solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and were installed in a storage tank.

[Claim 4]How to take out hydrate slurry making hydrate slurry blow off from a nozzle allocated near the admission port of an expenditure pipe which solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and takes out hydrate slurry.

[Claim 5]How to take out the hydrate slurry according to claim 4 spouting hydrate slurry rotating a nozzle provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[Claim 6]How to take out the hydrate slurry according to claim 4 spouting hydrate slurry to slit shape from a nozzle provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[Claim 7]How to take out the hydrate slurry according to any one of claims 4 to 6 spouting hydrate slurry from two or more nozzles provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[Claim 8]Solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and by two or more resistors hung from a floating body which can move freely in a liquid surface in a storage tank. How to take out hydrate slurry extinguishing a liquid way controlled or formed in formation of a liquid way.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the method of taking out hydrate slurry from the inside of a storage tank.

[0002]

[Description of the Prior Art]As a cold energy medium in building air conditioning or community central heating and air conditioning, chilled water, iced slurry, hydrate slurry, etc. are used. Generally the method of manufacturing at night, storing in the storage tank, taking out from a storage tank in the daytime, and using as a heat sink, in order that said cold energy medium may attain effective use and power load equalization of night power is used.

[0003]Drawing 6 is an explanatory view of the cold energy medium circulatory system at the time of using hydrate slurry as a cold energy medium among conventional technologies. When hydrate slurry is used, the solution in the storage tank 101 is transported to the slurry manufacturing machine 104 with the pump 103 at night, hydrate slurry is manufactured, and the manufactured hydrate slurry is again returned to the storage tank 101, and is stored. With the pump 106, the hydrate slurry in the storage tank 101 is sent to the air conditioner 107, heat exchange of it is carried out to media, such as indoor air, it serves as solution, and is again returned to the storage tank 101 at daytime of the next day.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above-mentioned conventional technology, since the viscosity of hydrate slurry and solution differs when trying to pay hydrate slurry out of solution and the tank by which hydrate slurry is intermingled, there is a problem that only fluid good solution with low viscosity pays out. That is, as shown in drawing 7, when trying to pay out hydrate slurry with a slurry expenditure pipe, there was a problem that a liquid way was formed in the layer of hydrate slurry, only solution paid out, and hydrate slurry could not pay out of a tank.

[0005]This invention solves these problems and it aims at providing how to take out the hydrate slurry which can pay out hydrate slurry smoothly efficiently.

[0006]

[Means for Solving the Problem]The feature of this invention for solving such a technical problem is as follows.

[0007]Solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and an invention of claim 1 is how to take out hydrate slurry making an extraction flow of hydrate slurry ripple.

[0008]Solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and an invention of claim 2 is how to take out hydrate slurry rotating stirring wings provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[0009]Solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and an invention of claim 3 is how to take out hydrate slurry rotating at least one or more of two or more of the stirring wings installed in a storage tank.

[0010]An invention of claim 4 is the method of taking out hydrate slurry from a storage tank stored after solution and hydrate slurry had carried out stratification separation, It is how to take out hydrate slurry making hydrate slurry blow off from a nozzle allocated near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[0011]An invention of claim 5 is how to take out hydrate slurry spouting hydrate slurry in claim 4, rotating a nozzle provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry.

[0012]An invention of claim 6 is how to take out hydrate slurry spouting hydrate slurry to slit shape from a nozzle provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry in claim 4.

[0013]An invention of claim 7 is how to take out hydrate slurry spouting hydrate slurry from two or more nozzles provided near the admission port of an expenditure pipe which takes out hydrate slurry in either claim 4 thru/or claim 6.

[0014]Solution and hydrate slurry are the methods of taking out hydrate slurry from a storage tank stored where stratification separation is carried out, and an invention of claim 8 by two or more resistors hung from a floating body which can move freely in a liquid surface in a storage tank. It is how to take out hydrate slurry extinguishing a liquid way controlled or formed in formation of a liquid way.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a figure showing a first embodiment of this invention. Here, the case where the specific gravity of hydrate slurry is lighter than the specific gravity of solution is expressed, and within the storage tank 1, the layer of hydrate slurry is carried out at the upper layer, stratification separation of the layer of solution is carried out at a lower layer, and it is stored.

[0016]The receiving pipe 5 of the solution for returning the liquid which heat exchange of the hydrate slurry taken out from the expenditure pipe 4 and the storage tank 1 of hydrate slurry was carried out to the storage tank 1 with the air conditioner, and turned into solution is connected. When manufacturing hydrate slurry to the storage tank 1, the expenditure pipe 6 of the solution for taking out the solution in a tank and transporting to a slurry manufacturing machine and the receiving pipe 7 of the hydrate slurry which returns the manufactured hydrate slurry to the storage tank 1 again are connected.

[0017]When it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry, how to take out the hydrate slurry concerning this embodiment is making the extraction flow of hydrate slurry ripple, extinguishes the formed liquid way and takes out hydrate slurry.

[0018]When it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry, by fluctuating the extraction flow of hydrate slurry, the equilibrium situation of the liquid way formed in the storage tank 1 is broken down, as a result, a liquid way disappears, and extraction of hydrate slurry becomes possible. Here, as a method of giving pulsation to the extraction flow of said hydrate slurry, the method of making the valve provided in the method of using a diaphragm type and a plunger type pump, or the slurry expenditure pipe, for example opening and closing can be used.

[0019]The differential pressure of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry, for example from the storage tank 1 as a method of judging formation of a liquid way, temperature, quantity of heat, electrical resistance, conductivity, density, thermal density, etc. can be measured, and the existence of liquid way formation can be judged from change of those values.

[0020]For example, when a liquid way is formed and solution flows in the expenditure pipe 4, since it is small as compared with slurry, as for the differential pressure of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4, the viscosity of solution decreases. Therefore, when a predetermined threshold is set up and the value of the measured differential pressure is less than said threshold, it can be judged that the liquid way was formed.

[0021]To making it generate by cooling hydrate slurry to 5 °C - about 12 °C, as for solution, since finishing [cold energy use], there is a clear temperature gradient among both. Therefore, since the temperature of a fluid rises rapidly when measuring continuously the temperature of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4, and a liquid way is made and solution flows in the expenditure pipe 4, when the temperature exceeds a predetermined threshold, it can be judged that the

liquid way was formed.

[0022] Since the conductivity of the hydrate crystal in hydrate slurry is very small, the electrical resistance of hydrate slurry is larger than solution, and conductivity is smaller than solution. For this reason, when the electrical resistance of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4 is less than a predetermined threshold, or when conductivity exceeds a predetermined threshold, it can be judged that the liquid way was formed.

[0023] Hydrate slurry consists of the crystal and solution of a hydrate, and a density difference is between solution. For this reason, when the density of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4 exceeds a predetermined threshold, it can be judged that the liquid way was formed.

[0024] Since the hydrate has the latent heat of 193 kJ/kg when a tetra-n-butylammonium bromide is used as drugs which hydrate slurry consists of the crystal and solution of a hydrate, and generate a hydrate, The thermal density (a unit weight or the total amount of the sensible heat and the latent heat per unit volume) of slurry is markedly large compared with the thermal density of solution. For this reason, when the thermal density of the fluid which flows through the inside of the expenditure pipe 4 is less than a predetermined threshold, it can be judged that the liquid way was formed.

[0025] When it is judged that the liquid way disappeared by the method of judging the existence of formation of the above-mentioned liquid way, the thing which stop pulsation of an extraction flow and takes out with constant flow and which is usually returned to operation is preferred.

[0026] Drawing 2 is a figure showing a second embodiment of this invention. Here, the same numerals are given to drawing 1, identical parts, or a corresponding portion.

[0027] How to take out the hydrate slurry concerning this embodiment, When it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry, by rotating the stirring wings 2 provided near the admission port of the expenditure pipe which takes out hydrate slurry, the formed liquid way is extinguished and hydrate slurry is taken out.

[0028] By rotating the stirring wings 2 provided near the admission port of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry, when it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry. The equilibrium situation of the liquid way formed in the storage tank 1 is broken down, as a result, a liquid way disappears, and extraction of hydrate slurry becomes possible. As for the path of the stirring wings 2 provided here near the admission port of the expenditure pipe 4 which takes out

hydrate slurry, it is preferred to make it larger than the line size of said expenditure pipe 4. Thereby, the field in which a liquid way may be formed can be coped with.

[0029]As for the number of rotations of said stirring wings 2, it is preferred to make it low. A liquid way can be extinguished without this disturbing the hydrate slurry layer which carried out stratification separation.

[0030]As a method of judging the existence of formation of a liquid way here, the method explained by said first embodiment can be used. When it is judged that the liquid way disappeared by rotating stirring wings, it is preferred to stop rotation of stirring wings.

[0031]Drawing 3 is a figure showing a third embodiment of this invention. Here, the same numerals are given to drawing 1, identical parts, or a corresponding portion.

[0032]How to take out the hydrate slurry concerning this embodiment, When it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry, by rotating at least one or more of two or more of the stirring wings 3 installed in the storage tank, the formed liquid way is extinguished and hydrate slurry is taken out.

[0033]By rotating at least one or more of two or more of the stirring wings 3 beforehand installed in the storage tank, when it is judged that the liquid way was formed during extraction of hydrate slurry. The equilibrium situation of the liquid way formed in the storage tank 1 is broken down, as a result, a liquid way disappears, and extraction of hydrate slurry becomes possible. Here, as for the installed position of the stirring wings 3, it is preferred to install near the admission port of the position which a liquid way tends to generate within the storage tank 1, for example, a slurry expenditure pipe.

[0034]As for the number of rotations of said stirring wings 3, it is preferred to make it low. A liquid way can be extinguished without this disturbing the hydrate slurry layer which carried out stratification separation.

[0035]As a method of judging the existence of formation of a liquid way here, the method explained by said first embodiment can be used. When it is judged that the liquid way disappeared by rotating stirring wings, it is preferred to stop rotation of stirring wings.

[0036]When it is judged that hydrate slurry began to ** in a third embodiment from the above first, and the liquid way was formed in inside, extinguish the formed liquid way, and are made to take out hydrate slurry, but. It may carry out so that formation of a liquid way may be prevented not only at when it is judged that the liquid way was formed but at a suitable stage.

[0037]Drawing 4 is a figure showing a fourth embodiment of this invention. Here, the same numerals are given to drawing 1, identical parts, or a corresponding portion.

[0038]How to take out the hydrate slurry concerning this embodiment takes out hydrate slurry, making hydrate slurry blow off from the nozzle 10 allocated near the admission port 4a of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry.

[0039]When taking out hydrate slurry, from the nozzle 10 allocated near the admission port 4a of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry. Formation of a liquid way is checked by making hydrate slurry blow off to the direction which abbreviated-intersects perpendicularly with the flow of the hydrate slurry inhaled in the admission port 4a, and extraction of hydrate slurry becomes possible, without solution mixing in the expenditure pipe 4.

[0040]As a method of making hydrate slurry blowing off from the nozzle 10 here, As shown in drawing 4, it can carry out by connecting the hydrate slurry feed pipe 11 which branched from the downstream of the pump formed in the middle of the expenditure pipe 4 of hydrate slurry to the nozzle 10 allocated near the admission port 4a of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry, and supplying hydrate slurry.

[0041]As for said nozzle, it is preferred to make rotation free. Rotating a nozzle, by making hydrate slurry blow off, it reaches far and wide and formation of a liquid way can be prevented. Formation of a liquid way can be more effectively prevented by rotating a nozzle so that the direction of the hydrate slurry which blows off from a nozzle may turn into direction which abbreviated-intersects perpendicularly with the flow of the hydrate slurry inhaled in the admission port 4a.

[0042]It is preferred to spout hydrate slurry from said nozzle to slit shape. By making shape of the blow-off part of a nozzle into slit shape, and making hydrate slurry blow off from a nozzle to slit shape, it reaches far and wide and formation of a liquid way can be prevented. As for the jet direction of the hydrate slurry which blows off from a nozzle to slit shape, it is preferred to consider it as the direction which abbreviated-intersects perpendicularly with the flow of the hydrate slurry inhaled in the admission port 4a.

[0043]It is preferred to provide two or more nozzles allocated near the admission port 4a of the expenditure pipe 4 which takes out hydrate slurry. It becomes possible to prevent formation of a liquid way more effectively by allocating two or more nozzles mentioned above near the admission port 4a.

[0044]Drawing 5 is a figure showing a fifth embodiment of this invention. Here, the same numerals are given to drawing 1, identical parts, or a corresponding portion.

[0045]By two or more resistors 16 hung from the floating body 15 which can move freely in the liquid surface in a storage tank, how to take out the hydrate slurry concerning this embodiment extinguishes the liquid way controlled or formed in formation of the liquid way, and takes out hydrate slurry.

[0046]Here, although one may be sufficient, since providing more than one can extinguish the liquid way more effectively controlled or formed in formation of the liquid way, said floating body provided in the liquid surface in a storage tank is preferred. Even if a liquid way is formed from various directions by changing the length of the string for fixing the resistor hung from a floating body, it can be made to disappear, when it has further two or more floating bodies.

[0047]Since said resistor can be drawn near to the place where the liquid rate of flow of liquid becomes quick by formation of a liquid way by hanging the resistor which extinguishes the liquid way controlled or formed in formation of the liquid way to the floating body which can move freely in the liquid surface in a storage tank, It compares with the case where a resistor is hung to the fixed string, and it becomes possible to extinguish the liquid way more effectively controlled or formed in formation of the liquid way.

[0048]As said resistor, the shape of a shuttlecock and a tabular and spiral thing can be used, for example.

[0049]In a fifth embodiment, the case where the specific gravity of hydrate slurry is lighter than the specific gravity of solution is indicated from the above first. When the specific gravity of hydrate slurry is heavier than the specific gravity of solution, within the storage tank 1, stratification separation is carried out and the layer of hydrate slurry is stored in the layer of solution, and a lower layer by the upper layer, but it is applicable similarly by changing the position of said expenditure pipe 4, the receiving pipe 5, the expenditure pipe 6, and the receiving pipe 7 in this case.

[0050]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the expenditure method of the hydrate slurry which can pay out hydrate slurry smoothly efficiently is provided.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing a first embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing a second embodiment of this invention.

[Drawing 3]It is a figure showing a third embodiment of this invention.

[Drawing 4]It is a figure showing a fourth embodiment of this invention.

[Drawing 5]It is a figure showing a fifth embodiment of this invention.

[Drawing 6]It is an explanatory view of the cold energy medium circulatory system at

the time of using hydrate slurry as a cold energy medium among conventional technologies.

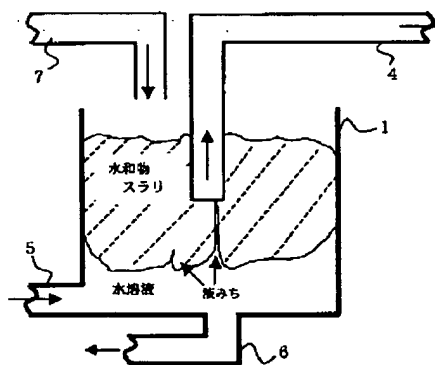
[Drawing 7] It is a figure for explaining the problem at the time of trying to pay out hydrate slurry with the slurry expenditure pipe of conventional technology.

[Description of Notations]

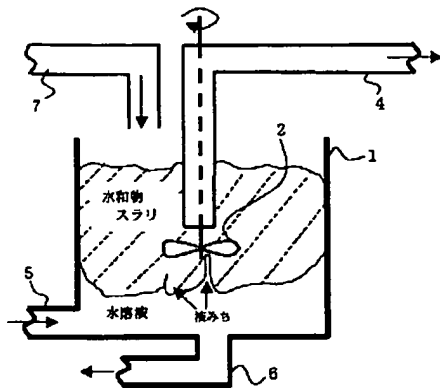
- 1 Storage tank
 - 2 and 3 Stirring wings
 - 4 The expenditure pipe of hydrate slurry
 - 4a Admission port
 - 5 The receiving pipe of solution
 - 6 The expenditure pipe of solution
 - 7 The receiving pipe of hydrate slurry
 - 9 Slurry storage container
 - 10 Nozzle
 - 11 Hydrate slurry feed pipe
 - 15 Floating body
 - 16 Resistor
-

DRAWINGS

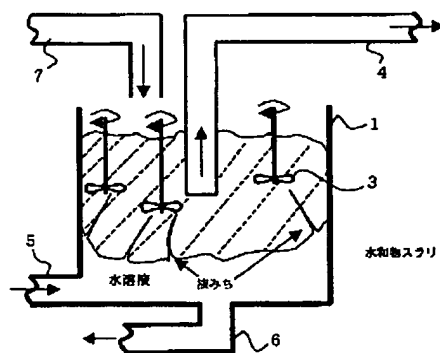
[Drawing 1]



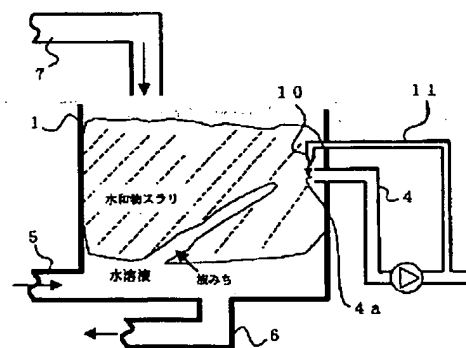
[Drawing 2]



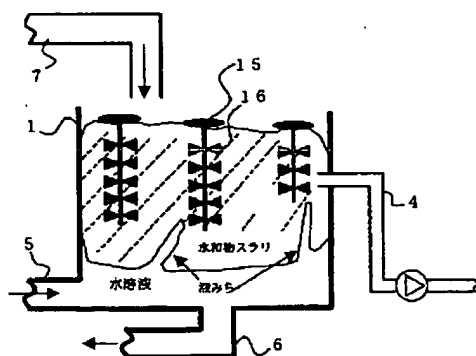
[Drawing 3]



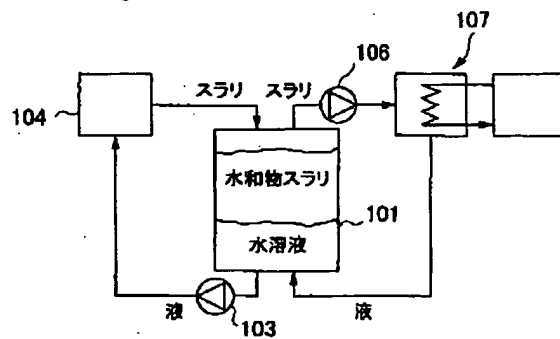
[Drawing 4]



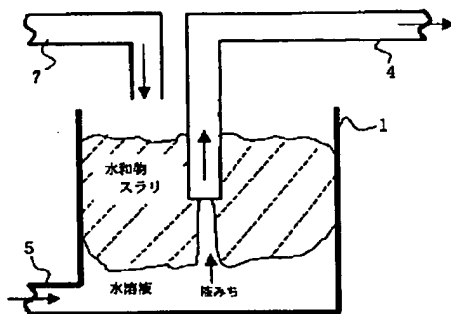
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-333166

(P2002-333166A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 4 F 5/00

識別記号

1 0 2

F I

F 2 4 F 5/00

テ-マ-ト* (参考)

1 0 2 K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-138600 (P2001-138600)

(22) 出願日 平成13年 5 月 9 日 (2001. 5. 9)

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 園田 克樹

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 高雄 信吾

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(74) 代理人 100116230

弁理士 中濱 泰光

(54) 【発明の名称】 水和物スラリの取り出し方法

(57) 【要約】

【課題】 水和物スラリを効率よく円滑に払い出すことができる水和物スラリの取り出し方法を提供する。

【解決手段】 水溶液と水和物スラリが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリを取り出す方法であって、

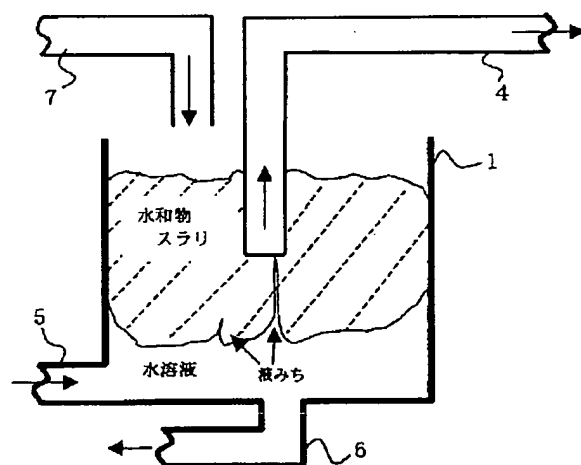
(1) 水和物スラリの取出流量を脈動させて水和物スラリを取り出す。

(2) 水和物スラリを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた攪拌翼を回転させて水和物スラリを取り出す。

(3) 貯蔵タンク内に設置した複数の攪拌翼の少なくとも1つ以上を回転させて水和物スラリを取り出す。

(4) 水和物スラリを取り出す払出管の吸入口近傍に配設したノズルから水和物スラリを噴出させて水和物スラリを取り出す。

(5) 貯蔵タンク内の液表面を移動自在な浮体から釣り下げられた複数の抵抗体により、液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させて水和物スラリを取り出す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーの取出流量を脈動させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 2】水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた攪拌翼を回転させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 3】水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、貯蔵タンク内に設置した複数の攪拌翼の少なくとも 1 つ以上を回転させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 4】水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に配設したノズルから水和物スラリーを噴出させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 5】水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けたノズルを回転させながら水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 6】水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けたノズルからスリット状に水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 7】水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた複数のノズルから水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 のいずれかに記載の水和物スラリーの取り出し方法。

【請求項 8】水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、貯蔵タンク内の液表面を移動自在な浮体から釣り下げられた複数の抵抗体により、液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水和物スラリーを貯蔵タンク内から取り出す方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ビル空調や地域冷暖房における冷熱媒体としては、冷水、氷スラリー、水和物スラリー等が用いられている。前記冷熱媒体は、夜間電力の有効利用及び電力負荷平準化を図るために、夜間に製造して貯蔵タンクに貯蔵しておき、昼間に貯蔵タンクから取り出して冷熱源として利用するという方法が一般に用いられている。

【0003】図 6 は、従来技術のうち冷熱媒体として水

和物スラリーを用いた場合の冷熱媒体循環系の説明図である。水和物スラリーを用いた場合、夜間に貯蔵タンク 101 内の水溶液をポンプ 103 によってスラリー製造機 104 に移送して水和物スラリーを製造し、製造された水和物スラリーを再び貯蔵タンク 101 に戻して貯蔵しておく。翌日の昼間に貯蔵タンク 101 内の水和物スラリーはポンプ 106 によって空調機 107 に送られ、室内の空気等の媒体と熱交換されて水溶液となり、再び貯蔵タンク 101 に戻される。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来技術において、水溶液と水和物スラリーが混在するタンクから水和物スラリーを払い出そうとする場合、水和物スラリーと水溶液の粘性が異なるため、粘性が低く流動性の良い水溶液のみが払い出されるという問題がある。すなわち、図 7 に示すようにスラリー払出管により水和物スラリーを払い出そうとした場合、水和物スラリーの層内に液みちが形成されて水溶液のみが払い出され、水和物スラリーがタンクから払い出せないという問題があった。

20 【0005】本発明はこれらの問題点を解決し、水和物スラリーを効率よく円滑に払い出すことができる水和物スラリーの取り出し方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するための本発明の特徴は以下の通りである。

【0007】請求項 1 の発明は、水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーの取出流量を脈動させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

30 【0008】請求項 2 の発明は、水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた攪拌翼を回転させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

40 【0009】請求項 3 の発明は、水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、貯蔵タンク内に設置した複数の攪拌翼の少なくとも 1 つ以上を回転させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0010】請求項 4 の発明は、水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に配設したノズルから水和物スラリーを噴出させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0011】請求項 5 の発明は、請求項 4 において、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けたノズルを回転させながら水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0012】請求項6の発明は、請求項4において、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けたノズルからスリット状に水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0013】請求項7の発明は、請求項4乃至請求項6のいずれかにおいて、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた複数のノズルから水和物スラリーの噴出を行うことを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0014】請求項8の発明は、水溶液と水和物スラリーが成層分離した状態で貯蔵された貯蔵タンクから水和物スラリーを取り出す方法であって、貯蔵タンク内の液表面を移動自在な浮体から釣り下げられた複数の抵抗体により、液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させることを特徴とする水和物スラリーの取り出し方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第一の実施形態を示す図である。ここでは、水和物スラリーの比重が水溶液の比重より軽い場合を表しており、貯蔵タンク1内では、上層に水和物スラリーの層、下層に水溶液の層が成層分離されて貯蔵されている。

【0016】貯蔵タンク1には水和物スラリーの払出管4及び貯蔵タンク1から取り出された水和物スラリーが空調機で熱交換され水溶液となった液を戻すための水溶液の受入管5が接続されている。また、貯蔵タンク1には水和物スラリーを製造する際にタンク内の水溶液を取り出しスラリー製造機に移送するための水溶液の払出管6と、製造した水和物スラリーを再び貯蔵タンク1に戻す水和物スラリーの受入管7が接続されている。

【0017】本実施形態に係る水和物スラリーの取り出し方法は、水和物スラリーの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、水和物スラリーの取出流量を脈動させることで、形成された液みちを消滅させて水和物スラリーの取り出しを行うものである。

【0018】水和物スラリーの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、水和物スラリーの取出流量を変動させることで、貯蔵タンク1内に形成された液みちの平衡状態が崩され、その結果液みちが消滅し、水和物スラリーの取り出しが可能となる。ここで、前記水和物スラリーの取出流量に脈動を与える方法としては、例えば、ダイヤフラム式やブランジャー式ポンプを用いる方法やスラリー払出管に設けたバルブを開閉させる方法を用いることができる。

【0019】また、液みちの形成を判定する方法としては、例えば貯蔵タンク1から水和物スラリーを取り出す払出管4内を流れる液体の差圧、温度、熱量、電気抵抗、電気伝導率、密度、熱密度等を計測し、それらの値の変化から液みち形成の有無を判定することができる。

【0020】例えば、液みちが形成され水溶液が払出管

4内に流入した場合、水溶液の粘性がスラリーと比較して小さいため払出管4内を流れる液体の差圧は減少する。そのため、所定のしきい値を設定し、計測した差圧の値が前記しきい値を下回った場合に液みちが形成されたと判断することができる。

【0021】また、水和物スラリーは5℃～12℃程度まで冷却することによって生成させたものであるのに対し、水溶液は冷熱利用済みのものであるため、両者の間には明らかな温度差がある。そのため、払出管4内を流れる液体の温度を連続的に計測していれば、液みちができて水溶液が払出管4内に流入した場合、流体の温度が急激に上昇するので、その温度が所定のしきい値を超えた場合には、液みちが形成されたと判断することができる。

【0022】また、水和物スラリー内の水和物結晶の電気伝導率は非常に小さいため、水和物スラリーの電気抵抗は水溶液より大きく、また電気伝導率は水溶液より小さい。このため、払出管4内を流れる液体の電気抵抗が所定のしきい値を下回ったとき、又は電気伝導率が所定のしきい値を上回ったときには、液みちが形成されたと判断することができる。

【0023】また、水和物スラリーは水和物の結晶とその水溶液からなり、水溶液との間に密度差がある。このため、払出管4内を流れる液体の密度が所定のしきい値を上回ったときには、液みちが形成されたと判断することができる。

【0024】また、水和物スラリーは水和物の結晶とその水溶液からなるものであり、例えば、水和物を生成する薬剤として臭化テトラ n -ブチルアンモニウムを使用した場合、その水和物は193kJ/kgの潜熱を有しているため、スラリーの熱密度（単位重量又は単位体積当たりの顕熱と潜熱の総量）は水溶液の熱密度に比べて格段と大きい。このため、払出管4内を流れる液体の熱密度が所定のしきい値を下回ったときには、液みちが形成されたと判断することができる。

【0025】なお、上記液みちの形成の有無を判定する方法により液みちが消滅したと判断された場合には、取出流量の脈動を止め一定流量で取り出しを行う通常運転に戻すことが好ましい。

【0026】図2は本発明の第二の実施形態を示す図である。ここで、図1と同一部分または相当する部分には同一の符号を付している。

【0027】本実施形態に係る水和物スラリーの取り出し方法は、水和物スラリーの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、水和物スラリーを取り出す払出管の吸入口近傍に設けた攪拌翼2を回転させることで、形成された液みちを消滅させて水和物スラリーの取り出しを行うものである。

【0028】水和物スラリーの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、水和物スラリーを取り出す払出

管4の吸入口近傍に設けた攪拌翼2を回転させることで、貯蔵タンク1内に形成された液みちの平衡状態が崩され、その結果液みちが消滅し、水和物スラリの取り出しが可能となる。ここで、水和物スラリを取り出す排出管4の吸入口近傍に設ける攪拌翼2の径は、前記排出管4の配管径より大きくすることが好ましい。これにより、液みちが形成される可能性のある領域に対処することができる。

【0029】また、前記攪拌翼2の回転数は低くすることが好ましい。これにより、成層分離した水和物スラリ層を乱すことなく液みちを消滅させることができる。

【0030】ここで、液みちの形成の有無を判定する方法としては、前記第一の実施形態で説明した方法を用いることができる。なお、攪拌翼を回転させることで液みちが消滅したと判断された場合には、攪拌翼の回転を止めるようにすることが好ましい。

【0031】図3は本発明の第三の実施形態を示す図である。ここで、図1と同一部分または相当する部分には同一の符号を付している。

【0032】本実施形態に係る水和物スラリの取り出し方法は、水和物スラリの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、貯蔵タンク内に設置した複数の攪拌翼3の少なくとも1つ以上を回転させることで、形成された液みちを消滅させて水和物スラリの取り出しを行うものである。

【0033】水和物スラリの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、貯蔵タンク内に予め設置した複数の攪拌翼3の少なくとも1つ以上を回転させることで、貯蔵タンク1内に形成された液みちの平衡状態が崩され、その結果液みちが消滅し、水和物スラリの取り出しが可能となる。ここで、攪拌翼3の設置位置は貯蔵タンク1内で液みちの発生しやすい位置、例えばスラリ排出管の吸入口付近に設置することが好ましい。

【0034】また、前記攪拌翼3の回転数は低くすることが好ましい。これにより、成層分離した水和物スラリ層を乱すことなく液みちを消滅させることができる。

【0035】ここで、液みちの形成の有無を判定する方法としては、前記第一の実施形態で説明した方法を用いることができる。なお、攪拌翼を回転させることで液みちが消滅したと判断された場合には、攪拌翼の回転を止めるようにすることが好ましい。

【0036】以上の第一から第三の実施形態においては、水和物スラリの取り出し中に液みちが形成されたと判断した場合に、形成された液みちを消滅させて水和物スラリの取り出しを行うようにしているが、液みちが形成されたと判断した場合に限らず適当な時期に液みちの形成を防止するに行っても良い。

【0037】図4は本発明の第四の実施形態を示す図である。ここで、図1と同一部分または相当する部分には同一の符号を付している。

【0038】本実施形態に係る水和物スラリの取り出し方法は、水和物スラリを取り出す排出管4の吸入口4a近傍に配設したノズル10から水和物スラリを噴出させながら水和物スラリの取り出しを行うものである。

【0039】水和物スラリを取り出す際に、水和物スラリを取り出す排出管4の吸入口4a近傍に配設したノズル10から、吸入口4aに吸入される水和物スラリの流れに略直交する向きに水和物スラリを噴出させることで液みちの形成が阻害され、水溶液が排出管4に混入することなく水和物スラリの取り出しが可能となる。

【0040】ここで、ノズル10から水和物スラリを噴出させる方法としては、図4に示すように、例えば水和物スラリの排出管4の途中に設けたポンプの下流側から分岐した水和物スラリ供給管11を水和物スラリを取り出す排出管4の吸入口4a近傍に配設したノズル10に接続して水和物スラリを供給することで行うことができる。

【0041】また、前記ノズルは回転自在とすることが好ましい。ノズルを回転させながら水和物スラリを噴出させることにより、広範囲にわたり液みちの形成を防止することができる。なお、ノズルから噴出される水和物スラリの方向が吸入口4aに吸入される水和物スラリの流れに略直交する向きとなるようにノズルを回転させることで、より効果的に液みちの形成を防止することができる。

【0042】また、前記ノズルからスリット状に水和物スラリの噴出を行うことが好ましい。ノズルの吹き出し部の形状をスリット状にし、ノズルからスリット状に水和物スラリを噴出させることにより、広範囲にわたり液みちの形成を防止することができる。なお、ノズルからスリット状に噴出される水和物スラリの噴出方向は、吸入口4aに吸入される水和物スラリの流れに略直交する向きとすることが好ましい。

【0043】また、水和物スラリを取り出す排出管4の吸入口4aの近傍に配設するノズルを複数設けることが好ましい。上述したノズルを吸入口4aの近傍に複数配設することによりより効果的に液みちの形成を防止することが可能となる。

【0044】図5は本発明の第五の実施形態を示す図である。ここで、図1と同一部分または相当する部分には同一の符号を付している。

【0045】本実施形態に係る水和物スラリの取り出し方法は、貯蔵タンク内の液表面を移動自在な浮体15から釣り下げられた複数の抵抗体16により、液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させて水和物スラリの取り出しを行うものである。

【0046】ここで、貯蔵タンク内の液表面に設ける前記浮体は1つでも良いが複数設けることがより効果的に液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させることができるため好ましい。さらに複数の浮体を有す

る場合は、浮体から釣り下げる抵抗体を固定するための紐の長さを変えることで液みちが多様な方向から形成されても消滅させることができる。

【0047】液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させる抵抗体を貯蔵タンク内の液表面を移動自在な浮体に釣り下げることにより、前記抵抗体は液みちの形成により液の液流速が速くなる所に引き寄せられていくため、固定された紐に抵抗体を釣り下げる場合と比較して、より効果的に液みちの形成を抑制または形成された液みちを消滅させることが可能となる。

【0048】なお、前記抵抗体としては、例えば羽根状、板状、らせん状の物を用いることができる。

【0049】以上の第一から第五の実施形態においては、水和物スラリの比重が水溶液の比重より軽い場合について記載している。水和物スラリの比重が水溶液の比重より重い場合は、貯蔵タンク1内では上層に水溶液の層、下層に水和物スラリの層が成層分離されて貯蔵されるが、この場合、前記排出管4、受入管5、排出管6及び受入管7の位置を変更することで同様に適用することができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、水和物スラリを効率よく円滑に払い出すことができる水和物スラリの払い出し方法が提供される。

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態を示す図である。

【図2】本発明の第二の実施形態を示す図である。

【図3】本発明の第三の実施形態を示す図である。

【図4】本発明の第四の実施形態を示す図である。

【図5】本発明の第五の実施形態を示す図である。

【図6】従来技術のうち冷熱媒体として水和物スラリを用いた場合の冷熱媒体循環系の説明図である。

【図7】従来技術のスラリ排出管により水和物スラリを払い出そうとした場合の問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

1 貯蔵タンク

2, 3 攪拌翼

4 水和物スラリの排出管

4a 吸入口

5 水溶液の受入管

6 水溶液の排出管

7 水和物スラリの受入管

20 9 スラリ貯蔵容器

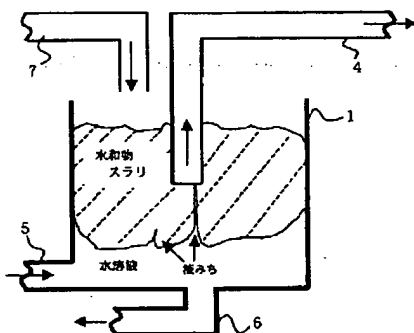
10 ノズル

11 水和物スラリ供給管

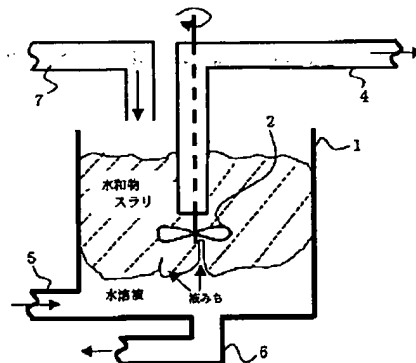
15 浮体

16 抵抗体

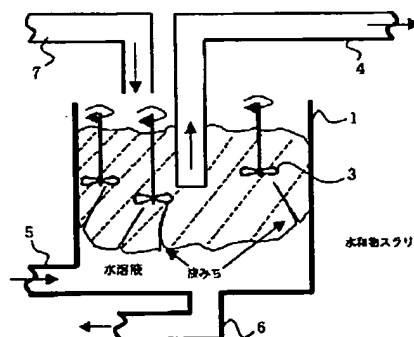
【図1】



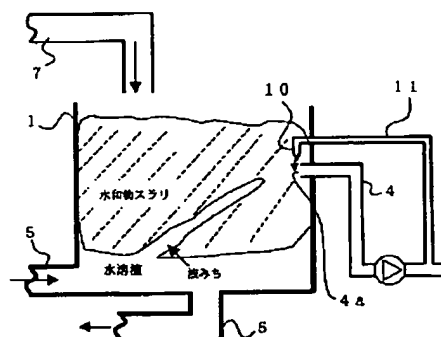
【図2】



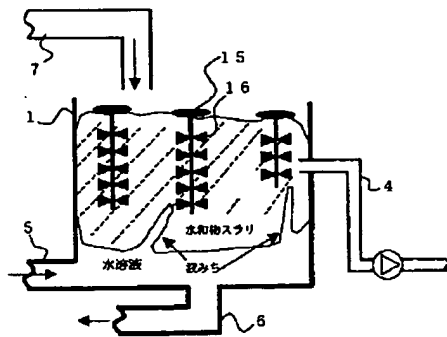
【図3】



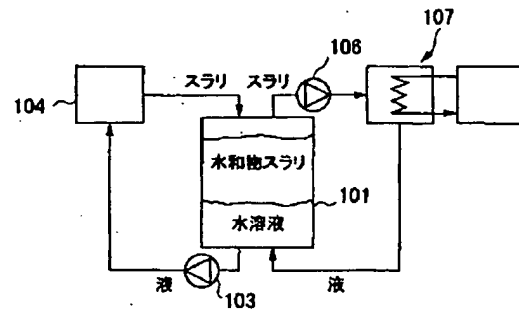
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

